

(19) 日本国特許庁(JP)

# (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-180810

(43) 公開日 平成6年(1994)6月28日

(51) Int. C1. 5 識別記号 庁内整理番号 F I 技術表示箇所  
G 11 B 5/127 B 7303-5 D  
5/31 C 8947-5 D

審査請求 未請求 請求項の数 1

(全 5 頁)

(21) 出願番号	特願平4-331629	(71) 出願人	000005223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
(22) 出願日	平成4年(1992)12月11日	(72) 発明者	山本 尚之 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
		(72) 発明者	▲高▼橋 実 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
		(72) 発明者	押木 満雅 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 井桁 貞一

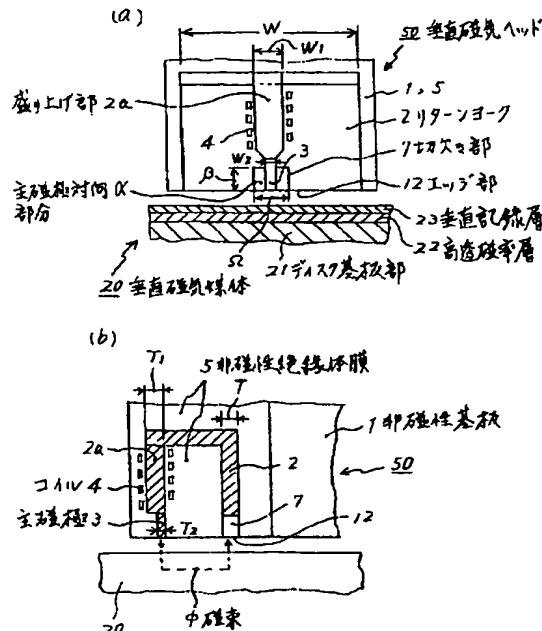
## (54) 【発明の名称】 垂直磁気ヘッド

### (57) 【要約】

【目的】 磁気ディスク装置に装備される垂直磁化方式の磁気ヘッドに関し、記録再生時の障害となるエッジノイズを抑制することによって再生波形の信号品質を格段に向上させた垂直磁気ヘッドを提供することを目的とする。

【構成】 記録再生用の主磁極3と、これを励磁するコイル4と、前記主磁極3から出射された磁束中の循環路を構成するリターンヨーク2とを有してなる垂直磁気ヘッドにおいて、前記主磁極3よりも広幅に形成された前記リターンヨーク2の主磁極対向部分 $\alpha$ を切欠いてそこに前記主磁極3から出射されてリターンヨーク2に還流する前記磁束 $\Phi$ が前記主磁極対向部分 $\alpha$ のエッジ部12に集中する現象を回避するための切欠き部7を形成してなることを特徴とする。

不説明の一実施例を示す一部断面(大模式的要部正面図と要部側断面図)



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】記録再生用の主磁極(3)と、これを励磁するコイル(4)と、主磁極(3)から出射された磁束(Φ)の循環路を構成するリターンヨーク(2)とを有してなる垂直磁気ヘッドにおいて、

前記主磁極(3)よりも広幅に形成された前記リターンヨーク(2)の主磁極対向部分(α)を切り欠いてそこに前記主磁極(3)から出射されて前記リターンヨーク(2)に還流する前記磁束(Φ)が前記主磁極対向部分(α)のエッジ部(12)に集中する現象を回避するための切欠き部(7)を形成してなることを特徴とする垂直磁気ヘッド。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、情報の記録再生に用いる磁気ディスク装置に装備される垂直磁化方式の磁気ヘッドに係り、特に記録再生時の障害となるエッジノイズを抑制することによって再生波形の信号品質を格段に向上させた垂直磁気ヘッドに関する。

## 【0002】

【従来の技術】図4(a)と(b)は従来の垂直磁気ヘッドの構造を説明するための一部断面した模式的要部正面図と要部側断面図である。

【0003】従来の垂直磁気ヘッド40は、図4(a)と(b)に示すように、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ -TiC等から成る非磁性基板1上に非磁性絶縁体膜5を介してリターンヨーク2と盛り上げ部2aとから成る磁束還流路を形成し、この盛り上げ部2aの先端部分に主磁極3を設けた構造になっている。なお、盛り上げ部2aの周囲には前記非磁性絶縁体膜5を介して例えばCu等の導電性材料からなる主磁極励磁用のコイル4が巻き付けられている。

【0004】前記非磁性絶縁体膜5は約30μm厚さのアルミナ膜によって形成され、リターンヨーク2と盛り上げ部2aはNiFe膜等の軟磁性体材料によって形成され、主磁極3はCoZrやFeN等の軟磁性体材料を用いて形成される。なお、前記リターンヨーク2と主磁極3を磁気的に接続する前記盛り上げ部2aは、外周部に前記コイル4を巻き付けるためと磁束還流路の断面積を確保するために幅寸法W<sub>1</sub>に制限があるのでその幅一杯にNiFe膜を盛り上げて形成される。

【0005】前記リターンヨーク2は、主磁極3と垂直磁気媒体20の高透磁率層22の磁気回路を効率良く閉回路とするためのもので、図4(b)中の点線は主磁極3から出射されてリターンヨーク2のエッジ部12に還流する磁束Mの循環コースを示す。図中、21は垂直磁気媒体20のディスク基板部、22はこのディスク基板部21上に形成された高透磁率層、23はこの高透磁率層22上に形成された垂直記録層であって、磁束Mがこの垂直記録層23を垂直に通過する時点で記録が行われる。

【0006】図4(a)と(b)において、W<sub>1</sub>はリターンヨーク2の形成幅(約200μm)を、W<sub>2</sub>は盛り上げ部2a

の形成幅(約20μm)を、W<sub>2</sub>は主磁極3の形成幅(約10μm)を、T<sub>1</sub>はリターンヨーク2の形成厚さ(約6μm)を、T<sub>2</sub>は盛り上げ部2aの形成厚さ(約15μm)を、T<sub>3</sub>は主磁極3の形成厚さ(約0.3μm)をそれぞれ示すがこれらの数値は一例であって特定しない。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】図5(a)と(b)は前記従来の垂直磁気ヘッドを使用した時の再生波形と磁束の流れを示す模式図であるが、前記図4と同一部分にはそれぞれ同一符号を付している。

【0008】従来の垂直磁気ヘッド40は、図5(b)に示すように、主磁極3の幅W<sub>2</sub>に比してリターンヨーク2の幅Wが前述のように極めて大きいことから、幅の狭い主磁極3から出射されて広幅に形成されたリターンヨーク2に還流する磁束Mが短絡路を求めて主磁極対向部分αのエッジ部12に集中する。このため、従来の垂直磁気ヘッド40を使用すると再生波形に図5(a)に示すようなエッジノイズEが発生して信号品質を劣化させるといった問題があった。図中、S<sub>1</sub>とS<sub>2</sub>は正規の出力信号を示す。

【0009】本発明は、再生波形の信号品質を格段に向上させた垂直磁気ヘッドを実現しようとするものである。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明による垂直磁気ヘッド50は、図1(a)と(b)に示すように、主磁極3よりも広幅に形成されたリターンヨーク2の主磁極3と対向する主磁極対向部分αを切り欠いてそこに主磁極3から出射されてリターンヨーク2に還流する磁束Mが主磁極3対向部分αのエッジ部12に集中する現象を回避するための切欠き部7を設けたことを特徴とする。

## 【0011】

【作用】この垂直磁気ヘッド50は、リターンヨーク2側の主磁極3と対向する主磁極対向部分αに切欠き部7が設けられていることから、主磁極3から出射されて垂直磁気媒体20の透磁率軟磁性層22を経由してリターンヨーク2に還流する磁束Mが主磁極対向部分αのエッジ部12に集中する現象が抑制されて信号品質が格段に向上する。

## 【0012】

【実施例】以下実施例図に基づいて本発明を詳細に説明する。図1(a)と(b)は本発明の一実施例を示す一部断面した模式的要部正面図と要部側断面図、図2(a)と(b)は本発明による垂直磁気ヘッドを使用した時の再生波形と磁束の流れを示す模式図、図3(a)と(b)は切欠き部の一形状例を示す模式的要部正面図であるが、前記図4、図5と同一部分にはそれぞれ同一符号を付している。

【0013】図1(a)と(b)に示すように、本発明による垂直磁気ヘッド50は、記録再生用の主磁極3と、これ

を励磁するコイル4と、前記主磁極3から出射された磁束の循環路を構成するリターンヨーク2を非磁性基板1上に装備してなる垂直磁気ヘッドにおいて、前記主磁極3よりも広幅に形成された前記リターンヨーク2の主磁極対向部分 $\alpha$ を切り欠いてそこに主磁極3から出射されてリターンヨーク2に還流する磁束中が主磁極対向部分 $\alpha$ のエッジ部12に集中する現象を回避するための切り欠き部7を設けたことを特徴とするものである。

【0014】この切り欠き部7は、周知のフォトリソグラフィー技術によって前記リターンヨーク2の主磁極3と対向する主磁極対向部分 $\alpha$ を、幅 $\Omega \approx 20\mu m$ 、高さ $\beta \approx 15\mu m$ 切除して形成されたものである。

【0015】以下図2(a)と(b)に基づいて本発明による垂直磁気ヘッドを使用した時の再生波形と磁束の流れを説明する。図2(a)と(b)に示すように、本発明による垂直磁気ヘッド50は、リターンヨーク2の主磁極対向部分 $\alpha$ に切り欠き部7が設けられていることから、主磁極3から出射されて垂直磁気媒体20の透磁率軟磁性層22

【図1(a) 参照】を経由してリターンヨーク2に還流する磁束中はこの切り欠き部7が形成されているエッジ部12を避けて当該切り欠き部7が形成されていないエッジ部12からリターンヨーク2に還流することになる。

【0016】このように、本発明による垂直磁気ヘッド50は、従来最も磁束中の集中現象が著しかった主磁極対向部分 $\alpha$ に切り欠き部7を設けたことから、磁束中が当該主磁極対向部分 $\alpha$ のエッジ部12に集中する現象は的確に回避される。従ってこの垂直磁気ヘッド50を用いることによって再生波形の信号品質は著しく向上することになる。

【0017】図3(a)と(b)は切り欠き部7の一形状例を示す模式的要部正面図である。図3(a)に示す切り欠き部7は、リターンヨーク2を矩形に切除して切り欠き部7を形成したものである。本例ではこの切り欠き部7の幅 $\Omega$ を約 $20\mu m$ とし、その高さ $\beta$ を約 $15\mu m$ とした。この結果、幅 $W_2 \approx 10\mu m$ の主磁極3から出射されてリターンヨーク2に還流する磁束中は切り欠き部7が形成されている部分のエッジ部12を避けて当該切り欠き部7が形成されていないエッジ部12からリターンヨーク2に還流するようになってエッジノイズEの発生が抑止された。

【0018】次は図3(b)に示す切り欠き部7Aであるが、この切り欠き部7Aは、リターンヨーク2を矩形に切除して切り欠き部7Aを形成するに際してその開放端側にそれぞれ同一形状の丸みRを持たせたことを特徴とするものである。この切り欠き部7Aの幅 $\Omega$ と高さ $\beta$ はそれぞれ前記図3(a)に示す切り欠き部7と同じである。なお、この切り欠き部7Aを採用した垂直磁気ヘッドは再生波形の信号品質が極めて良好であることが実験によって確認された。

【0019】また、上記図3(b)に示す切り欠き部7Aの変形例として、丸みRが形成されているコーナー部分を

斜めに切除してそこに“面取り部分”を形成するようにしても良い。

【0020】本発明による垂直磁気ヘッド50は、リターンヨーク2の主磁極対向部分 $\alpha$ を切り欠いてそこに切れき部7、7Aを形成するといった極めて簡単な手段を講じることによって垂直磁気ヘッドの信号品質を格段に向上させたことを特徴とするものである。

【0021】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明による垂直磁気ヘッドは、リターンヨークの主磁極対向部分に切り欠き部を設けることによって還流磁束が主磁極対向部分のエッジ部に集中してエッジノイズが発生する現象を回避する構造になっていることから、この垂直磁気ヘッドを使用することによって再生波形の信号品質を格段に向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例を示す一部断面した模式的要部正面図と要部側断面図である。

【図2】 本発明による垂直磁気ヘッドを使用した時の再生波形と磁束の流れを示す模式図である。

【図3】 切り欠き部の一形状例を示す模式的要部正面図である。

【図4】 従来の垂直磁気ヘッドの構造を説明するための一部断面した模式的要部正面図と要部側断面図である。

【図5】 従来の垂直磁気ヘッドを使用した時の再生波形と磁束の流れを示す模式図である。

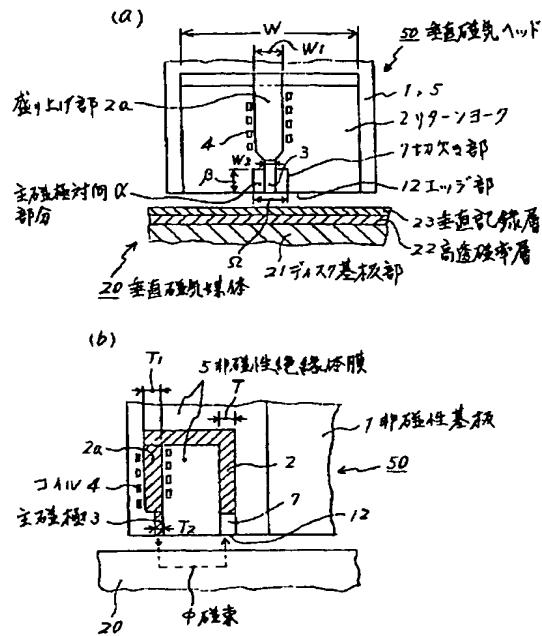
【符号の説明】

- |                |              |
|----------------|--------------|
| 1              | 非磁性基板        |
| 2              | リターンヨーク      |
| 2a             | 盛り上げ部        |
| 3              | 主磁極          |
| 4              | コイル          |
| 5              | 非磁性絶縁体膜      |
| 7, 7A          | 切り欠き部        |
| 12             | エッジ部         |
| 20             | 垂直磁気媒体       |
| 21             | ディスク基板部      |
| 22             | 高透磁率層        |
| 23             | 垂直記録層        |
| 40, 50         | 垂直磁気ヘッド      |
| S <sub>1</sub> | 出力信号         |
| S <sub>2</sub> | 次の出力信号       |
| R              | 丸み           |
| E              | エッジノイズ       |
| Φ              | 磁束           |
| W              | リターンヨークの形成幅  |
| W <sub>1</sub> | 盛り上げ部の形成幅    |
| W <sub>2</sub> | 主磁極の形成幅      |
| T              | リターンヨークの形成厚さ |

$T_1$  盛り上げ部の形成厚さ  
 $T_2$  主磁極の形成厚さ

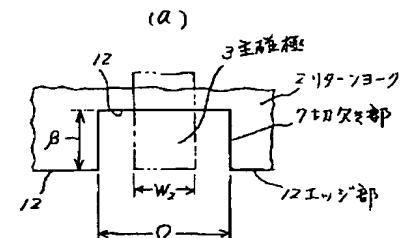
【図1】

不透明の一形状例を示す一部断面と模式的要部正面図と要部側断面図

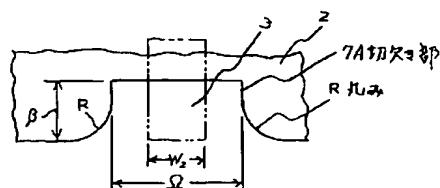


【図3】

切欠き部の一形状例を示す模式的要部正面図



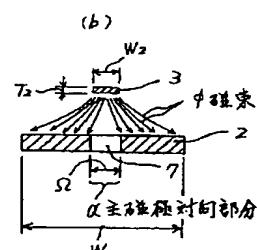
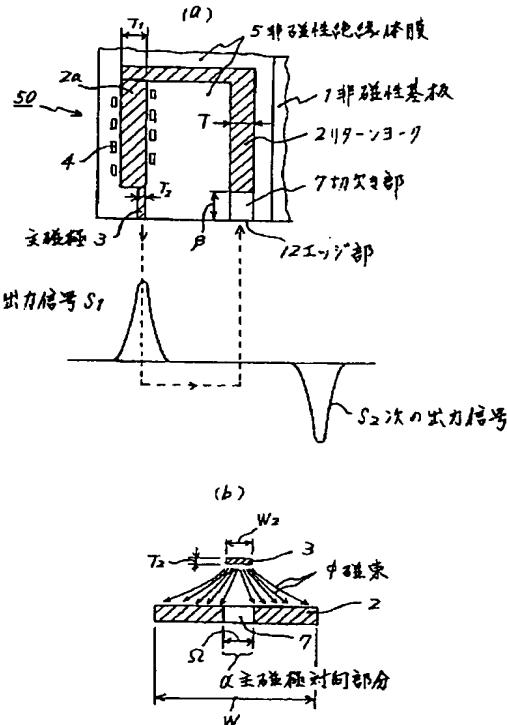
(b)



$\Omega$  切欠き部の形成幅  
 $\beta$  切欠き部の形成高さ

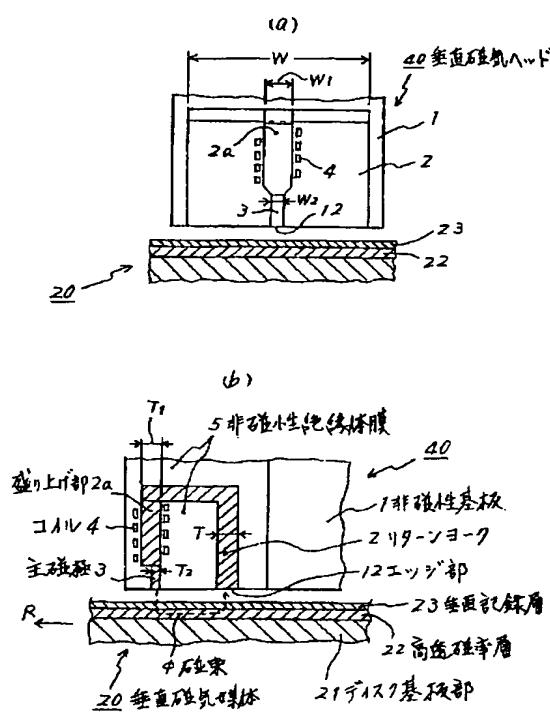
【図2】

本発明Kより垂直磁気ヘッドを使用した時の再生波形と磁束の流れを示す模式図



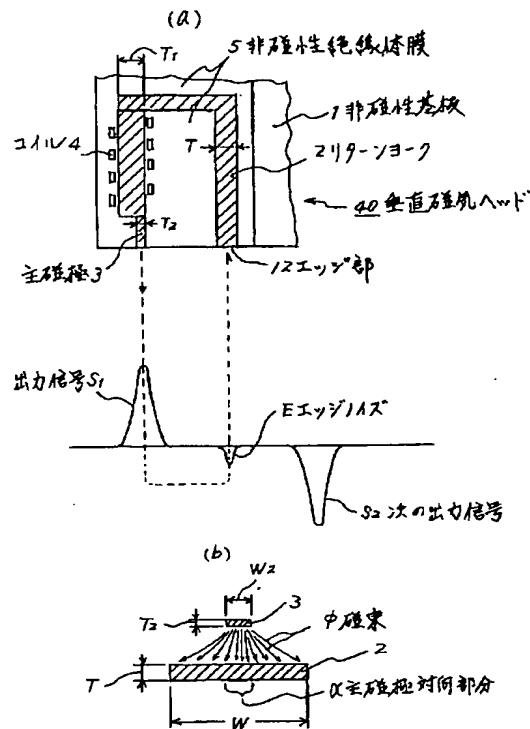
【図4】

從來の垂直磁気ヘッドの構造を説明するための一  
部断面と模式的要部正面図と要部側面図



【図5】

従来の垂直磁気ヘッドを使用した時の再生波形と磁束  
の流れを示す模式図



# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-180810  
(43)Date of publication of application : 28.06.1994

(51)Int.Cl. G11B 5/127  
G11B 5/31

(21)Application number : 04-331629  
(22)Date of filing : 11.12.1992

(71)Applicant : FUJITSU LTD

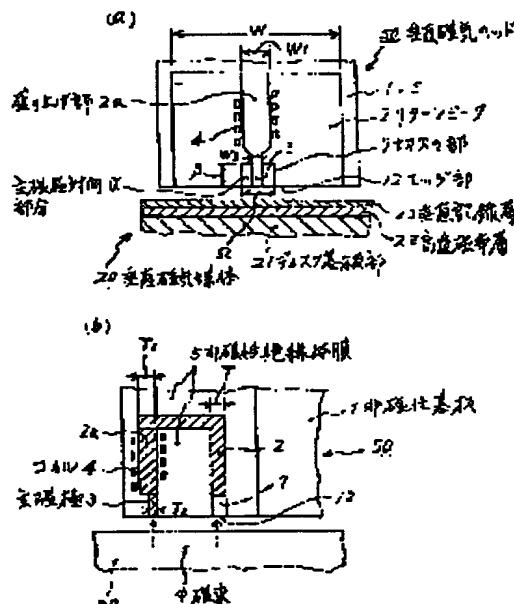
(72)Inventor : YAMAMOTO NAOYUKI  
TAKAHASHI MINORU  
OSHIKI MITSUMASA

**(54) PERPENDICULAR MAGNETIC HEAD**

**(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To avert the concentration of a reflux magnetic flux to the main magnetic pole facing part of the return yoke of the perpendicular magnetic head and to improve the signal quality of reproducing waveforms by providing a notched part in this main magnetic pole facing part.

**CONSTITUTION:** This perpendicular magnetic head 50 is provided with the notched part 7 in the main magnetic pole facing part  $\alpha$  of the return yoke 2. The magnetic flux  $\Phi$  which is emitted from the main magnetic pole 3 and returns to the yoke 2 via the magnetic permeability soft magnetic layer 22 of a perpendicular magnetic medium 20 returns to the yoke 2 from the edge part 12 where the notched part 7 is not formed by averting the edge part 12 where the notched part 7 is formed. Then, the phenomenon that the magnetic flux  $\Phi$  concentrates to the edge part 12 of the part is averted. Then, the signal quality of the reproducing waveforms is improved by using this perpendicular magnetic head.



---

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998-2003, Japan Patent Office

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-180810

(43)Date of publication of application : 28.06.1994

51)Int.Cl.

G11B 5/127  
G11B 5/31

21)Application number : 04-331629

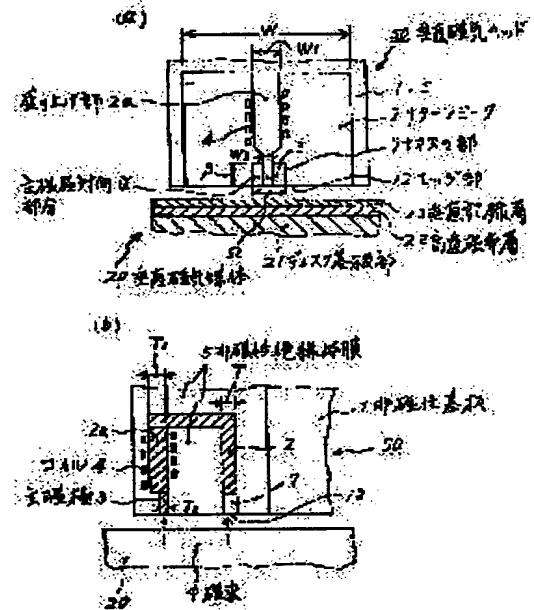
(71)Applicant : FUJITSU LTD

22)Date of filing : 11.12.1992

(72)Inventor : YAMAMOTO NAOYUKI  
TAKAHASHI MINORU  
OSHIKI MITSUMASA**54) PERPENDICULAR MAGNETIC HEAD****57)Abstract:**

**PURPOSE:** To avert the concentration of a reflux magnetic flux to the main magnetic pole facing part of the return yoke of the perpendicular magnetic head and to improve the signal quality of reproducing waveforms by providing a notched part in this main magnetic pole facing part.

**CONSTITUTION:** This perpendicular magnetic head 50 is provided with the notched part 7 in the main magnetic pole facing part  $\alpha$  of the return yoke 2. The magnetic flux  $\phi_{av}$  which is emitted from the main magnetic pole 3 and returns to the yoke 2 via the magnetic permeability soft magnetic layer 22 of a perpendicular magnetic medium 20 returns to the yoke 2 from the edge part 12 where the notched part 7 is not formed by inverting the edge part 12 where the notched part 7 is formed. Then, the phenomenon that the magnetic flux  $\phi_{av}$  concentrates to the edge part 2 of the part is averted. Then, the signal quality of the reproducing waveforms is improved by using this perpendicular magnetic head.

**LEGAL STATUS**

Date of request for examination]

Date of sending the examiner's decision of rejection]

Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

Date of final disposal for application]

Patent number]

Date of registration]

Number of appeal against examiner's decision of rejection]

Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

Date of extinction of right]

## NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

### Claim(s)]

Claim 1] The main pole for record reproduction (3) Coil which excites this (4) Main pole (3) Magnetic flux by which shell outgoing radiation was carried out (phi) Return yoke which constitutes a circuit (2) In the perpendicular magnetic head which it comes to have The aforementioned main pole (3) The aforementioned return yoke formed in double width (2) A main pole opposite portion (alpha) is cut and lacked, and it is the aforementioned main pole (3) there. Shell outgoing radiation is carried out and it is the aforementioned return yoke (2). The aforementioned magnetic flux owing back (phi) The phenomenon concentrated on the edge section (12) of the aforementioned main pole opposite portion (alpha) Notch for avoiding (7) The perpendicular magnetic head which forms and is characterized by the bird lapper.

---

Translation done.]

## NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## Detailed Description of the Invention]

]001]

[Industrial Application] this invention relates to the perpendicular magnetic head which booted the signal quality of a production wave markedly and raised it by suppressing the edge noise acting as [ starts the magnetic head of the perpendicular magnetization method with which the magnetic disk unit used for informational record reproduction is equipped, especially ] the obstacle at the time of record reproduction

]002]

[Description of the Prior Art] Drawing 4 (a) (b) It is the typical important section front view and the important section sectional side elevation for explaining the structure of the conventional perpendicular magnetic head which carried out the cross section the part.

]003] the conventional perpendicular magnetic head 40 -- drawing 4 (a) (b) it is shown -- as -- aluminum<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-TiC etc. from -- the magnetic-flux reflux way which heaps up with the return yoke 2 through the nonmagnetic insulation body membrane 5, and consists of section 2a on the nonmagnetic substrate 1 which changes is formed, and it has this structure that heaped up and formed the main pole 3 in a part for the point of section 2a In addition, it heaps up and the coil 4 for main pole excitation which consists of conductive material, such as Cu, through the aforementioned nonmagnetic insulation body membrane 5 is twisted around the circumference of section 2a.

]004] the aforementioned nonmagnetic insulation body membrane 5 is formed with the alumina film of about 30-micrometer thickness, heaps up with the return yoke 2 and forms section 2a by soft-magnetic-material material, such as NiFe film, -- having -- the main pole 3 -- CoZr and FeN etc. -- it is formed using soft-magnetic-material material In addition, the aforementioned peak raising section 2a which connects the main pole 3 with the aforementioned return yoke 2 magnetically is the width-of-face size W1 in order to twist the aforementioned coil 4 around the periphery section and to secure the cross section of a magnetic-flux reflux way. Since there is a limit, a NiFe film is heaped up to the limit of the width of face, and it is formed.

]005] The aforementioned return yoke 2 is for making efficiently the magnetic circuit of the high permeability layer 2 of the main pole 3 and the perpendicular magnetic medium 20 into a closed circuit, and is drawing 4 (b). An inner dotted line shows the circulation course of the magnetic flux M which outgoing radiation is carried out from the main pole 3, and flows back in the edge section 12 of the return yoke 2. It is the high permeability layer by which 21 were formed in the disk substrate section of the perpendicular magnetic medium 20 among drawing, and 22 was formed on this disk substrate section 21, and the vertical recording layer by which 23 was formed on this high permeability layer 2, and record is performed when magnetic flux phi passes this vertical recording layer 23 perpendicularly.

]006] Drawing 4 (a) (b) It sets. W the formation width of face (about 200 μm) of the return yoke 2 W1 It heaps up ad is the formation width of face (about 20 micrometers) of section 2a W2 The formation width of face (about 10 micrometers) of the main pole 3 T is the formation thickness (about 6 micrometers) of the return yoke 2 T1 It heaps up ad is the formation thickness (about 15 micrometers) of section 2a T2 Although the formation thickness (about 0.3 μm) of the main pole 3 is shown, respectively, these numeric values are examples and are not specified.

]007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Drawing 5 (a) (b) Although it is the \*\* type view showing the flow of the production wave and magnetic flux when using the aforementioned conventional perpendicular magnetic head, the same sign is given to the same portion as aforementioned drawing 4 , respectively.

]008] The conventional perpendicular magnetic head 40 is drawing 5 (b). It is the width of face W2 of the main pole 3 that it may be shown. By comparing, since the width of face W of the return yoke 2 is very large as mentioned above, the magnetic flux phi which flows back to the return yoke 2 which outgoing radiation was carried out from the main pole 3 with narrow width of face, and was formed in double width concentrates on the edge section 12 of the

ain pole opposite portion alpha in quest of a short circuit way. For this reason, when the conventional perpendicular magnetic head 40 is used, it is drawing 5 (a) to a reproduction wave. There was a problem of the edge noise E as shown having occurred and degrading a signal quality. The inside of drawing, and S1 S2 A regular output signal is shown.

)009] this invention tends to realize the perpendicular magnetic head which boiled the signal quality of a reproduction wave markedly and raised it

)010]

Means for Solving the Problem] The perpendicular magnetic head 50 by this invention is drawing 1 (a). (b) It is characterized by forming the notch 7 for avoiding the phenomenon which the magnetic flux phi which cuts and lacks the main pole 3 of the return yoke 2 formed in double width and the main pole opposite portion alpha which counters other than the main pole 3, and outgoing radiation is carried out there from the main pole 3, and flows back to the return yoke 2 concentrates on the edge section 12 of the main pole opposite portion alpha so that it may be shown.

)011]

unction] since the notch 7 is formed in the main pole 3 by the side of the return yoke 2, and the main pole opposite portion alpha which counters, the phenomenon which the magnetic flux phi which outgoing radiation is carried out from the main pole 3, and flows back to the return yoke 2 via the permeability soft-magnetism layer 22 of the perpendicular magnetic medium 20 concentrates on the edge section 12 of the main pole opposite portion alpha is suppressed, and a signal quality boils this perpendicular magnetic head 50 markedly, and improves

)012]

Example] It is based on an example view below and this invention is explained in detail. Drawing 1 (a) (b) The typical important section front view and the important section sectional side elevation in which showing one example of this invention and which carried out the cross section in part, Drawing 2 (a) (b) The \*\* type view and drawing 3 (a) which show the flow of the reproduction wave and magnetic flux when using the perpendicular magnetic head by this invention (b) Although it is the typical important section front view showing the example of 1 configuration of a notch, the same sign is given to the same portion as aforementioned drawing 4 and drawing 5, respectively.

)013] Drawing 1 (a) (b) The perpendicular magnetic head 50 by this invention so that it may be shown In the main pole 3 for record reproduction, the coil 4 which excites this, and the perpendicular magnetic head which comes to equip the return yoke 2 which constitutes the circuit of the magnetic flux by which outgoing radiation was carried out from the aforementioned main pole 3 on the nonmagnetic substrate 1 The notch 7 for avoiding the phenomenon which the magnetic flux phi which cuts and lacks the main pole opposite portion alpha of the aforementioned return yoke 2 formed in double width rather than the aforementioned main pole 3, and outgoing radiation is carried out there from the main pole 3, and flows back to the return yoke 2 concentrates on the edge section 12 of the main pole opposite portion alpha It is characterized by preparing.

)014] By well-known photo lithography technology, this notch 7 excises the main pole 3 of the aforementioned return yoke 2, and the main pole opposite portion alpha which counters width of face of omega\*\*20 micrometers, and a height of beta\*\*15 micrometers, and is formed.

)015] Following drawing 2 (a) (b) The flow of the reproduction wave and magnetic flux when being based and using the perpendicular magnetic head by this invention is explained. Drawing 2 (a) (b) The perpendicular magnetic head 50 by this invention so that it may be shown From the notch 7 being formed in the main pole opposite portion alpha of the return yoke 2 Outgoing radiation is carried out from the main pole 3, and it goes via the permeability soft-magnetism layer 22 of the perpendicular magnetic medium 20 [refer to drawing 1 (a)]. The magnetic flux phi which flows back to the return yoke 2 will avoid the edge section 12 in which this notch 7 is formed, and will flow back to the return yoke 2 from the edge section 12 in which the notch 7 concerned is not formed.

)016] Thus, since the perpendicular magnetic head 50 by this invention formed the notch 7 in the main pole opposite portion alpha whose concentration phenomenon of magnetic flux phi was former the most remarkable, the phenomenon which magnetic flux phi concentrates on the edge section 12 of the main pole opposite portion alpha concerned is avoided exactly. Therefore, the signal quality of a reproduction wave will improve remarkably by using this perpendicular magnetic head 50.

)017] Drawing 3 (a) (b) It is the typical important section front view showing the example of 1 configuration of a notch 7. Drawing 3 (a) The shown notch 7 excises the return yoke 2 to a rectangle, and forms a notch 7. In this example, width of face omega of this notch 7 was set to about 20 micrometers, and the height beta was set to about 15 micrometers. Consequently, the magnetic flux phi which outgoing radiation is carried out from the width-of-face W2 \*10micrometer main pole 3, and flows back to the return yoke 2 avoided the edge section 12 of a portion in which the notch 7 is formed, came to flow back to the return yoke 2 from the edge section 12 in which the notch 7 concerned is not formed, and generating of the edge noise E was inhibited.

018] Next, it is drawing 3 (b). Although it is shown notch 7A, this notch 7A is characterized by having faced excising the return yoke 2 to a rectangle and forming notch 7A, and giving radius-of-circle R of the same configuration the open end side, respectively. The width of face omega of this notch 7A and height beta are aforementioned drawing 3 (a), respectively. It is the same as the shown notch 7. In addition, it was checked by experiment that the perpendicular magnetic head which adopted this notch 7A has the very good signal quality of a reproduction wave.

019] Moreover, above-mentioned drawing 3 (b) As a shown modification of notch 7A, the corner portion in which radius-of-circle R is formed is excised aslant, and you may make it form "a part for a chamfer" there.

020] the perpendicular magnetic head 50 by this invention -- the main pole opposite portion alpha of the return yoke -- notch \*\*\*\* -- it is characterized by having boiled the signal quality of the perpendicular magnetic head markedly, and raising it by providing a very easy means to form notches 7 and 7A there

021]

Effect of the Invention] since the perpendicular magnetic head by this invention has the structure of avoiding the phenomenon which reflux magnetic flux concentrates on the edge section of a main pole opposite portion, and an edge noise generates by preparing a notch in the main pole opposite portion of a return yoke, by using this perpendicular magnetic head, it can boil the signal quality of a reproduction wave markedly, and can improve, so that clearly from the above explanation

---

Translation done.]

## NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any images caused by the use of this translation.

This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

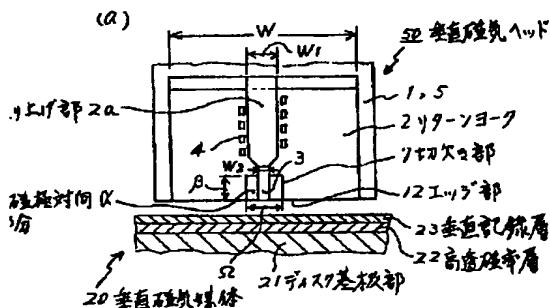
\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

In the drawings, any words are not translated.

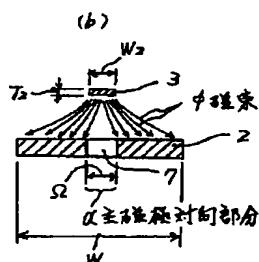
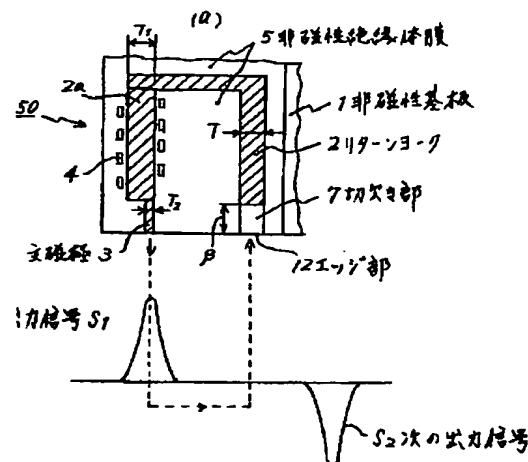
## RAWINGS

## Drawing 1]

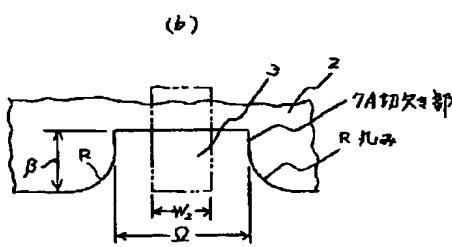
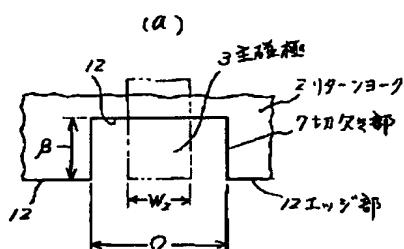
説明の一実施例を示す一部断面(大成形部  
面図と要部側断面図)



説明 K+3 重直磁気ヘッドを複用 1 時時の再生波形と  
電流の流れを示す模式図

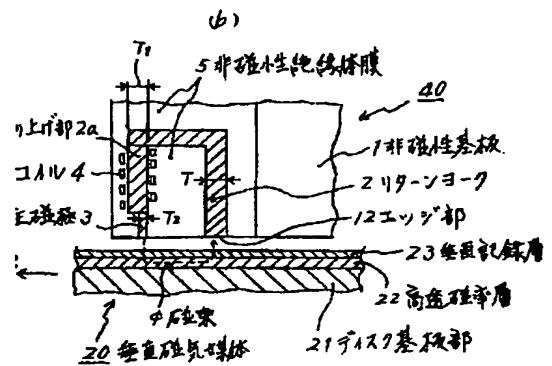
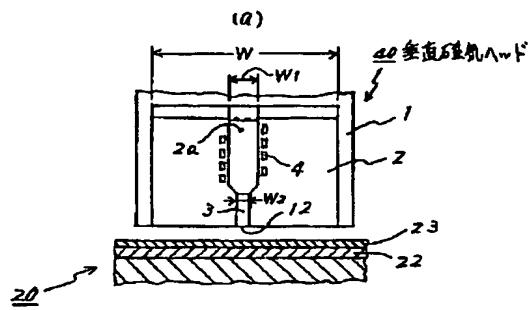


Drawing 3]  
次々部の一形状例を示す模式的要部正面図

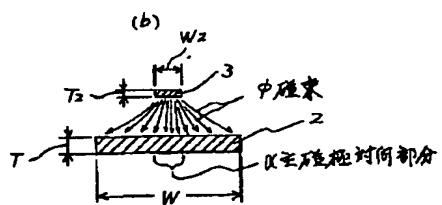
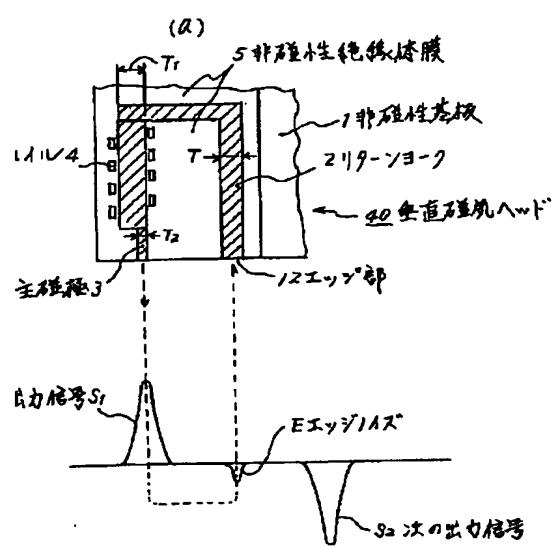


Drawing 4]

本の垂直磁気ヘッドの構造を説明するための一  
面と模式的要部正面図と要部側断面図



Drawing 5  
本の垂直磁気ヘッドを用いた時の再生波形と磁束  
流れを示す模式図



Translation done.]